

電食実験で腐食させた RC 梁の鉄筋腐食量とひび割れ幅

香川大学大学院 学生会員 ○坂本伸久
香川大学工学部 フェロー会員 松島 学

1. はじめに

塩害劣化により鉄筋が腐食した RC 構造物は、簡易的にひび割れ幅から、鉄筋の腐食を推定することで評価している。土木学会コンクリート標準示方書では、環境条件により、かぶりの関数としてひび割れ幅の限界値が規定されている。しかし、腐食量とひび割れ幅には、複雑な要因が含まれている。本研究は、大きさと鉄筋本数を変化させた RC 梁を対象に、コンクリート表面のひび割れ状況から鉄筋腐食量を求めることを目的とした。

2. 電食実験

(1) 試験体

大きさ及び鉄筋本数を変化させた大型試験体と小型試験体を作製した。大型試験体の断面を図 1 に示す。大型試験体の寸法は、高さ 200mm、幅 130mm、奥行き 1800mm とし、鉄筋本数は 3 本と 1 本とした。引張鉄筋には D13、せん断補強筋には D6 のスターラップを 80mm ピッチで配筋した。小型試験体の寸法は、高さ 120mm、幅 80mm、奥行き 550mm とした。引張鉄筋には D10、圧縮側にはアクリル棒、せん断補強筋には太さ 3 mm の普通丸鋼を 25 mm ピッチで配筋した。試験体は、主鉄筋のみが腐食するように、せん断補強筋に絶縁を施した。電食実験の手法と腐食範囲を図 2 に示す。腐食範囲は、中心の 600mm の範囲とした。小型試験体は、腐食量を変化させた主筋 1 本の試験体を 17 体作成した。大型試験体は、腐食量を変化させた主筋 1 本の試験体を 3 体、主筋 3 本の試験体を 3 体作製した。

(2) 平均断面減少率

電食実験後、はつり出した鉄筋の錆取を行った。腐食した鉄筋を 10cm 間隔で切断し、腐食していない鉄筋と重量を比較し、その差分から平均断面減少率 Δ を求めた。小型試験体は、鉄筋は 5 片採取し、その内の最大の腐食量の試験片を試験体の平均断面減少率 Δ と定義した。大型試験体は、主筋が 1 本の

場合、鉄筋を 6 片採取し、その内の最大の腐食量の試験片を試験体の平均断面減少率 Δ と定義した。主筋が 3 本の場合、並び合う 3 本の鉄筋片を 1 組とし、1 組あたり平均断面減少率 Δ を算出する。その内の最大の腐食量を平均断面減少率 Δ と定義した。

3. 電食実験によるひび割れ幅と鉄筋腐食量

(1) 主筋本数の違いによる比較

大型試験体の主筋本数の違いによるひび割れ幅と腐食量の関係を図 3 に示す。主筋 3 本と 1 本では、主筋 1 本の方が同じ腐食量に対し、ひび割れ幅が約 4 倍大きい。主筋が複数配筋されている場合、主筋同士が互いの膨張圧によって、ひび割れ幅を拘束させているためと考えられる。ひび割れ数の違いによるひび割れ幅と腐食量の関係を図 4 に示し、腐食量 30% の大型試験体のひび割れを図 5 に示す。図 5 は、大型試験体の主筋 3 本の試験体のみで評価した。ひび割れ幅にばらつきが多いのは、試験体にひび割れが複数入っている場合である。図 4 より、ひび割れが 1 本のときは、近似直線に近い値をとる。ひび割れが 1 本のときは、ひび割れ幅から腐食量を推測できる精度が高い。中央ひび割れと外側ひび割れの関係を図 6 に示す。中央と外側のひび割れ幅では、中央のひび割れのほうが明らかに大きい値を示す。中央のひび割れが大きくなっても、外側のひび割れ幅は、ほぼ一定のひび割れ幅となった。中央主筋と外側主筋の平均断面減少率の関係を図 7 に示す。赤いプロット点は、コンクリートの剥離により、極端に平均断面減少率 Δ が大きくなってしまったため、外れ値とした。ひび割れ幅は、外側のひび割れより中央のひび割れのほうが大きくなったが、平均断面減少率 Δ は、中央と外側主筋に違いは見られない。

(2) 大型試験体と小型試験体の比較

図 8 に主筋 1 本の大型試験体と小型試験体を比較したひび割れ幅と腐食量の関係を示す。小型試験体、大型試験体共に線形的な関係を示しており、腐食ひ

ひび割れ幅と腐食量の関係に大きな違いは、見られない。ひび割れ幅が大きいほどばらつきが多くなると思われたが、ばらつきには絶対値があると言える。

参考文献

- 1) (社)土木学会：2012年制定コンクリート標準示方書[設計編]

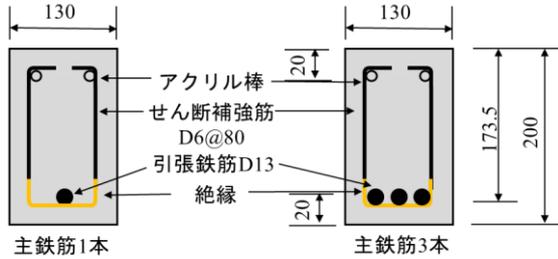


図1 大型試験体断面

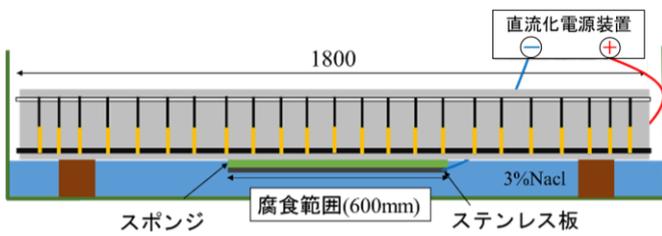


図2 電食実験の手法と腐食範囲

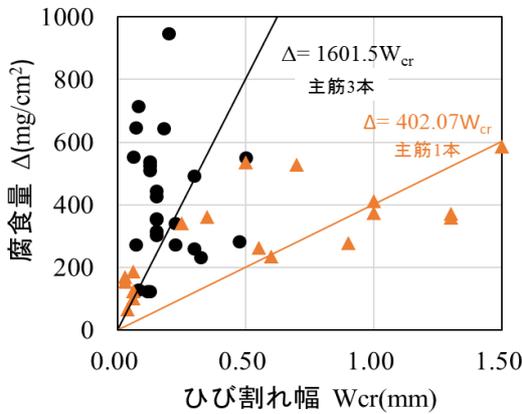


図3 大型試験体の主筋本数の違いによるひび割れ幅と腐食量

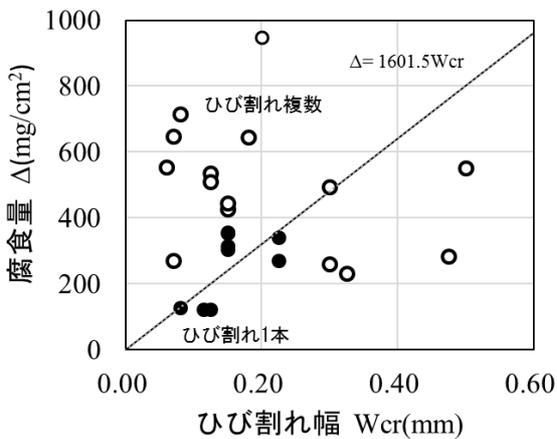


図4 ひび割れ数の違いによるひび割れ幅と腐食量

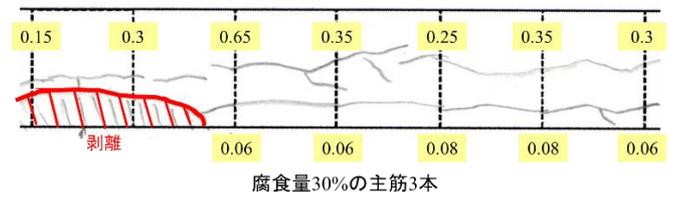
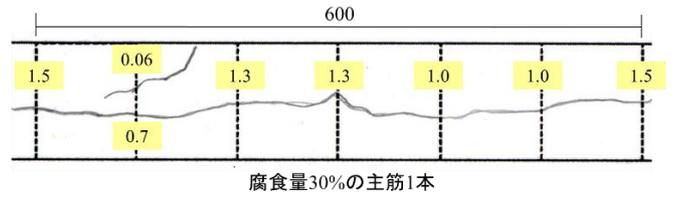


図5 腐食量30%の大型試験体のひび割れ

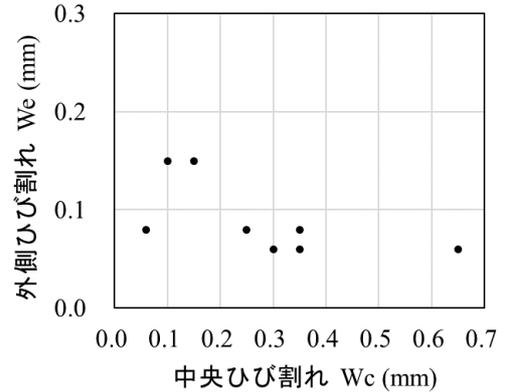


図6 中央ひび割れと外側ひび割れの関係

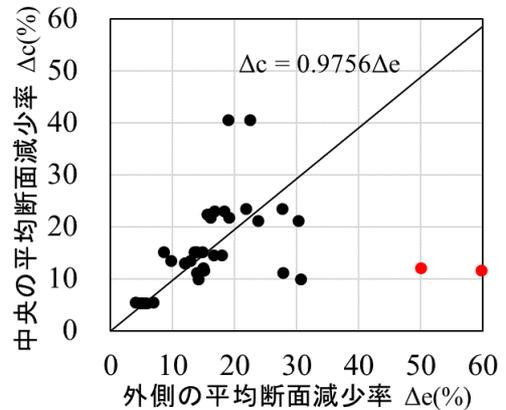


図7 中央主筋と外側主筋の平均断面減少率の関係

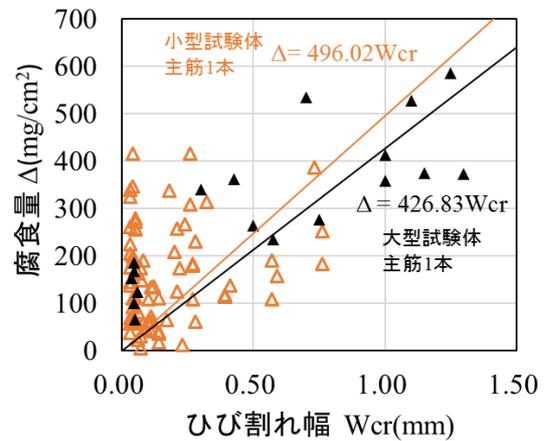


図8 大型試験体と小型試験体のひび割れ幅と腐食量